

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97116391

※ 申請日期：97.5.2

※IPC 分類：B23Q；G01B

一、發明名稱：(中文/英文)

工具設定或分析裝置

TOOL SETTING OR ANALYSIS DEVICE

B23Q 17/09 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英商任尼紹公司

RENISHAW PLC

代表人：(中文/英文)

艾瑪 樂蘭

LELAND, EMMA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英國葛洛斯特夏郡華頓邊區新米爾斯

NEW MILLS, WOTTON-UNDER-EDGE, GLOUCESTERSHIRE,

GL12 8JR, UNITED KINGDOM

國籍：(中文/英文)

英國 U.K.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 艾德華 班傑明 伊格史東
EGGLESTONE, EDWARD BENJAMIN
2. 德瑞克 馬歇爾
MARSHALL, DEREK
3. 班傑明 傑森 梅瑞菲爾德
MERRIFIELD, BENJAMIN JASON

國 籍：(中文/英文)

1. 英國 U.K.
2. 英國 U.K.
3. 英國 U.K.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 英國；2007年05月02日；0708499.9

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種工具機之工具設定或工具分析裝置，包括一光源12，用以產生一光束20。一光接收器34接收該光束，且產生指示光接收之量之信號。其由一主分析電路35分析，當該光束至少部分被遮蔽時，產生一觸發信號至機具控制器62。為提供自動防故障之操作，萬一該主電路35不識別該工具，則藉由一延遲電路66，在一延遲之後會產生一備份觸發信號。在一較佳之形式中，該備份觸發信號可振盪提供重複之邊沿，即使該機具控制器遭遇盲區且因此錯失該最初觸發信號，其亦能確保自動防故障之操作。

六、英文發明摘要：

A tool setting or tool analysis device for a machine tool comprises a light source 12 for producing a light beam 20. A light receiver 34 receives the light beam and produces a signal indicative of the amount of light received. This is analysed by a main analysis circuit 35 to generate a trigger signal to a machine controller 62 when the beam is at least partially occluded. To provide fail-safe operation should the main circuit 35 not recognise the tool, a back-up trigger signal is produced after a delay by a delay circuit 66. In one preferred form, the back-up trigger signal may oscillate, providing repeated edges which can ensure fail-safe operation even if the machine controller suffers from a blind window and therefore misses the initial trigger signal.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	發射器
20	光束
31	放大器
34	接收器
33	類比至數位轉換器
35	數位信號處理器
50	切割工具
60	電線
61	"跳躍"輸入
62	機具控制器
64	比較器
66	延遲計時器
68	電線
70	電路
72	電線
74	振盪器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及分析一工具，尤其是與一工具機一起使用之一切割工具的裝置。例如，比如在工具設定中，其可能用於確定該切割工具之位置，或確定其狀態，比如其是否損壞或磨損。

【先前技術】

國際專利申請案第 WO 2004/056528 號描述了這樣一個工具設定裝置，使用一所謂"打斷光束"系統。一光束在一光發射器和接收器之間通過。一齒狀切割工具當其進入該光束時係被旋轉。來自該接收器之一複雜信號在一類比至數位轉換器中被數位化，以產生該接受器信號之一數值表示。然後其在一數位信號處理器(DSP)中或在一現場可程式化閘陣列、一專用積體電路或通用微處理器比如一可程式化積體電路(PIC)或一個人電腦系統中被數位化處理，以便從該信號之特徵要素檢測該工具。

當一工具被識別，該處理器產生一觸發信號，其被帶入該工具機之該電腦數值控制(CNC)之一所謂的"跳躍"輸入。其促使該控制器讀取該工具機之該位置編碼器之即時值，從中將產生一偏移值用於在切割操作中定位該切割工具。

這樣一系統提供了不需要該工具緩慢移動入該光束之一緩慢進給率的可重複測量結果，以便提供快速操作。這也啟動對於並非該工具打破該光束之結果的無關信號的排

斥，尤其當該工具機之冷卻液通過該光束的時候。

【發明內容】

本發明提供一工具設定或工具分析裝置，其包括：

一光源，用於產生一光束；

一光接收器，用於接收該光束，且由此產生指示光接收之量之一信號；

一主要分析電路，用於分析來自該光接收器之該信號，且當該光束至少部分被遮蔽時，產生一觸發信號；

一次級觸發信號發生電路，其亦接收來自該接收器之信號，且產生一備份觸發信號。

我們已經瞭解一風險，在某些稀少環境中，該等先前已知裝置之主要分析電路可能不能識別由旋轉工具促成之複雜信號，且因此不能產生一觸發信號。藉由提供一次級觸發信號發生電路，該風險被改善。與該主要分析電路相比，該次級電路可能提供較低重複性和較低度量學之精確度。但是，其可提供一後備信號至該機具控制，以停止該工具之移動，且阻止意外的破壞。

較佳地，如果來自該接收器之該信號比預設之時間期限更長時間地保持在一特定狀態，該次級電路產生該觸發信號。較佳地，該次級電路之輸出被連接為並聯於該主電路之輸出。

在以上所涉及之該先前技術裝置之實際使用中，還發現如下問題。一些類型之CNC工具機控制之該跳躍輸入在測量週期之一特定點上具有一盲區，在該期間，該控制不能

對一有效觸發信號做出反應。該控制於是不能阻止該切割工具之移動，其可能造成一損壞。

在一較佳之實施例中，根據本發明之一裝置包含一振盪器或振盪發生器，其經連接以提供一振盪觸發信號。較佳地，其與該次級電路聯合，以在該延遲期間末端之後促成重複觸發輸出。萬一一工具在具有以上問題之一控制器之該盲區中打斷該光束，該重複觸發信號將持續到該盲區結束之後，且將保證該控制器起反應。

【實施方式】

圖1顯示一打斷光束型工具設定裝置。其包括一光發射器12，其指引一光束20至一光接收器34。使用中，該裝置被安裝在一工具機上，該工具機具有一可移動軸(未顯示)，一齒形切割工具50可置於其中。為檢測該切割工具50之存在，且為執行工具設定，該軸可移動工具50，以便該工具進入且至少部分遮蔽該光束20。該光發射器12可為一半導體鐳射二極體，且該接收器34可為一光敏二極體，在該例子中，紅外線光被使用。

來自該接收器34之該信號藉由一放大器31被放大。在一主要分析電路中，其接著藉由一類比至數位(A-D)轉換器33被採樣。該採樣率大約為45千赫茲，然其他採樣率可被使用。樣本被一數位信號處理器(DSP) 35所要求。其分析該複雜信號，且當其與一旋轉切割工具配對時，產生一觸發輸出信號。該觸發信號通過一電線60被帶入該工具機之該CNC控制器62之一"跳躍"輸入61。接收該觸發信號，該

控制器62詢問該工具機之位置編碼器，以確定該軸嚙合該切割工具50之座標位置。由此，工具檢測可發生，且工具設定偏移量可產生。

到此所描述的，該裝置如同在我們國際專利申請案第WO 2004/056528號及對應之美國專利第7,315,018號中所示，應將這些專利納入參考以求更多細節，包含在該DSP 35執行之該演算法。其確保該觸發信號之產生具有高重複性，甚至當該切割工具50以一快速進給率被移動入該光束20之時，以便該工具設定操作能夠精確快速地執行。國際專利申請案第WO 2004/056528號與美國專利第7,315,018號以引用的方式併入本文中。

該裝置還包含一次級的、冗餘的或後備的工具檢測電路，並聯於該A-D轉換器33與該DSP35，且其將被描述。其目的為確保一觸發信號總是被產生，且總是藉由該控制器62被檢測，即使在稀少狀況中該工具50藉由該DSP演算法未被檢測到，或該機具控制器沒有回應來自該DSP 35之該觸發信號。

該次級冗餘或後備工具檢測電路包括一信號比較器64，其接收來自該放大器31之該工具信號輸出。該比較器作為一臨限值偵測器，當該信號輸出越過一特定臨限值時，該比較器64產生一輸出信號。在本例中，當該旋轉切割工具50之齒進入該光束20時，對應該光通量之降低，來自該放大器之工具信號為負向脈衝。當來自該放大器31之該信號下降至一2.0伏特臨限值以下時，該比較器64因此產生一

輸出。

該比較器 64 之輸出被帶至一延遲計時器 66，當該臨限值被超過，其計算(比如)150 毫秒之一延遲期間之時鐘脈衝。該計時器 66 通過一輸出電線 68 在該延遲期間之末端輸出一後備觸發信號。萬一該工具信號在此延遲期間之末端之前越過該比較器臨限值之上，則該計時器被重設。圖 2 說明如下：當該信號下降至該 2.0 伏特臨限值之下時，該計時器在 A 點被設置，但是接著當其回到該臨限值之上時，在 B 點重設。隨後，該計時器在 C 點被再一次設置，且這次該信號沒有回到該臨限值之上。C 點之後 150 毫秒，該觸發信號在 D 點產生。

圖 2 為說明之目的被簡化。實際上，更多的脈衝出現在該工具信號中，如同在該先前申請案第 WO 2004/056528 號，且該計時器 66 僅在其中的一個觸發信號未回到該 2.0 伏特臨限值以上之後輸出其觸發信號。

當然，如果該放大器輸出信號包括正向脈衝，則該比較器 64 將被安排為當該工具信號超越該臨限值之時候而非低於該臨限值之時候產生其輸出。

該延遲計時器 66 之該輸出 68 被來自該 DSP 35 之該輸出 60 在一電路 70 中閘控。該電路 70 包括驅動邏輯和固態繼電器，其用於驅動該控制器 62 之該跳躍輸入 61。

該計時器 66 之該延遲期間經選擇致使其超過該 DSP 35 用於識別一工具之時間長度。該比較器 64 之該 2.0 伏特臨限值也是經選擇，以使其僅在 DSP 35 中之對應信號臨限值之

後被越過。(亦即，在負向信號的情況下該比較器臨限值低於該DSP臨限值，或者在正向信號的情況下該比較器臨限值高於該DSP臨限值。在本例中，該DSP臨限值可為2.5伏特，如圖2所示。)

結果，在一正常操作中，在該次級電路通過電線68觸發輸出之前，該DSP 35通過電線60產生其觸發輸出，且其被帶入該機具控制器62之該跳躍輸入61。因此，該機具控制器62對來自該DSP 35之該可重複觸發信號做出反應，以求精確工具設定。

但是，如果該DSP 35不能識別該工具，則該比較器64與該延遲計時器66之組合是簡單且可信賴的，且在150毫秒延遲之後以一自動防故障之方式提供其後備觸發信號至該控制器。其確保該控制器停止該工具50通過光束20之移動，且阻止其損壞該工具機之其他結構。

替代方式為，經由另外一固態繼電器，通過一電線72，該電路70可產生一第二輸出至該機具控制器。藉由不僅閘控該DSP 35與該計時器66之輸出還有一振盪器74，該輸出產生。結果，來自該DSP 35或該計時器66之一觸發信號被產生在該電線72上，該振盪器造成重複信號邊緣出現在該電線上。該等重複信號邊緣作為更多的觸發信號。如果該機具控制器62在一盲區，且不能對來自該DSP 35或該計時器66之該第一觸發信號做出反應，則其將在該盲區之後對該等重複的更多的觸發信號做出反應。其提供自動防故障之操作以確保該工具之移動在一損壞發生之前被阻止。

應瞭解，該控制器62可能不需要被同時連接至電線61、72。但是，如果該電線72被使用(因為該控制器遭遇一盲区)，則該電線61優勢地提供一非振盪輸入，其可被該控制器詢問以確定該裝置之該當前狀態(觸發的或未觸發的)。

圖3顯示了一替代電路，與圖1之該打斷光束裝置12、34一起使用。這裏，該主要分析電路包括一可程式化積體電路(PIC) 80，而不是該DSP 35。其經由與圖1類似之一放大器31與一比較器64接收來自接收器34之信號。其提供一脈衝化的輸入信號至該PIC，而非一類比至數位轉換器。該PIC被編碼以識別由該旋轉工具當其打斷該光束時造成的信號類型。

當該PIC識別一工具時，其通過一電線89提供一觸發信號至邏輯電路與固態繼電器82，且因此提供至該機具控制器62，如先前所述。該觸發信號是可重複的，且因此提供好的度量學之精確度。

並聯於PIC 80，一150毫秒之延遲電路86也接收該比較器64之該輸出。其提供一自動防故障之觸發信號，如圖1與該延遲計數器一起。該自動防故障信號與該PIC 80之該輸出在一或閘88中結合在一起，通過電線90提供一聯合觸發信號至該邏輯電路和繼電器82。因此，通過電線90之該聯合信號通常將在該PIC之輸出上提供一觸發信號，但是如果該PIC不能識別該工具，其隨後將因為該延遲電路之輸出而觸發。

當該工具被檢測到時，該電線89與90之上之該觸發信號僅只改變電平(從高到低或從低到高)。但除此之外，一脈衝發生器92與一振盪發生器94被提供，接受來自該或閘88之該輸出當作輸入。該脈衝發生器以一脈衝形式產生一聯合觸發信號。該振盪發生器94以一重複方波振盪之形式產生一聯合觸發信號。兩者皆被帶至該邏輯電路82，從那裏其經選擇以通過電線72傳遞至該機具控制器。

在一模式選擇電路84之控制之下，該邏輯電路82選擇哪個觸發信號經由該輸出61或72被帶入該機器。該模式選擇電路可藉由一設定開關被設置，和/或藉由來自在該機具控制器62中運行之程式之一所謂"M碼"信號設置。

如果該裝置欲被用在一工具設定模式，則藉由該模式選擇電路84，任何聯合觸發信號(改變電平、脈衝或振盪)可能被選擇，且傳遞至該機具控制器62。或者在電線89上之該未聯合PIC輸出可能被傳遞至該控制器。如果該振盪觸發信號被選擇，則如前所述如果該控制器62遭遇一盲區，其重複信號邊沿作為更多的觸發信號，提供自動防故障之操作。

如果該裝置欲被使用在一非工具設置模式中，比如用於檢測損壞或磨損的工具，則藉由該模式選擇電路84，該PIC輸出89將被選擇，且傳遞至該機具控制器62。

該振盪發生器94較佳地與在電線90上之該聯合觸發信號同步(與圖1之該自由運作振盪器74不同)。其具有優勢：關於由該工具造成該光束之打斷，該振盪觸發信號可重複地

產生。其因此能夠被用作一度量學地精確的觸發信號。

應瞭解，其他分析電路可能被用來替代該 DSP 35 或該 PIC 80。例子包含一現場可程式化閘陣列，一專用積體電路，或通用微處理器，或一個人電腦系統。

【圖式簡單說明】

圖 1 為一工具分析與設定裝置之一示意圖，

圖 2 顯示了該裝置中之一信號波形，且

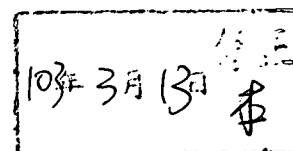
圖 3 為一工具分析與設定裝置之一替代電路之一示意圖。

【主要元件符號說明】

12	發射器
20	光束
31	放大器
34	接收器
33	類比至數位轉換器
35	數位信號處理器
50	切割工具
60	電線
61	"跳躍"輸入
62	機具控制器
64	比較器
66	延遲計時器
68	電線
70	電路

72	電 線
74	振盪器
80	可程式化積體電路
82	邏輯電路與固態繼電器
84	模式選擇電路
86	延遲電路
88	或 閘
89	電 線
90	電 線
92	脈衝發生器
94	振盪發生器

十、申請專利範圍：



1. 一種工具設定或工具分析裝置包括：
 - 一光源，用於產生一光束；
 - 一光接收器，用於接收該光束之光，且由此產生一指示光接收之量之信號；
 - 一主要分析電路，用於分析來自該光接收器之信號，並當一工具阻擋該光束時產生一觸發信號；
 - 一次級觸發信號發生電路，其亦接收來自該接收器之信號，且若該主要分析電路當該工具阻擋該光束時無法產生該觸發信號，其產生一備份之觸發信號。
2. 如請求項1之工具設定或工具分析裝置，其中如果來自該接收器之該信號保持在一種給定狀態超過一預設之時間期限，該次級電路產生該備份觸發信號。
3. 如請求項1之工具設定或工具分析裝置，其中該次級電路之該輸出經連接並聯於該主電路之該輸出。
4. 如請求項2之工具設定或工具分析裝置，其中該次級電路之該輸出經連接並聯於該主電路之該輸出。
5. 如請求項1之工具設定或工具分析裝置，其包含一振盪器或振盪發生器，經連接以提供一振盪觸發信號。
6. 如請求項2之工具設定或工具分析裝置，其包含一相關於該次級電路之振盪器或振盪發生器，用以在該預定時間期限之後促成若干重複之觸發輸出。
7. 如前述請求項任一項之工具設定或工具分析裝置，其中當來自該光接收器之信號之一圖案與一旋轉切割工具產

生之信號配對時該主要分析電路產生該觸發信號。

8. 一種工具設定或工具分析裝置，其包含：

一光源，用於產生一光束；

一光接收器，用於接收該光束之光，且由此產生一指示光接收之量之信號；

一電路，其接收來自該光接收器之該信號且產生一初始觸發信號及當一工具阻擋該光束時在該初始觸發信號之後之進一步觸發信號。

9. 如請求項8之工具設定或工具分析裝置，其包含用於產生該等進一步觸發信號之一振盪器或振盪發生器。

10. 如請求項9之工具設定或工具分析裝置，其包含一用於產生該初始觸發信號之主要分析電路，其中該等進一步觸發信號係藉由閘控來自該主要分析電路及該振盪器或振盪發生器之輸出而產生。

11. 如請求項9或10之工具設定或工具分析裝置，其進一步包含一非振盪輸出，其可被詢問以確定一初始觸發信號是否已經從該主要分析電路產生。

12. 如請求項9或10之工具設定或工具分析裝置，其包含一用於產生一脈衝化觸發信號之脈衝發生器。

13. 如請求項9或10之工具設定或工具分析裝置，其包含一用於選擇輸出哪個觸發信號之模式選擇電路。

14. 如請求項9或10之工具設定或工具分析裝置，其中該振盪器或振盪發生器與該初始觸發信號同步。

15. 如請求項8之工具設定或工具分析裝置，其中當來自該

光接收器之信號之一圖案與一旋轉切割工具產生之信號配對時該電路經佈置以分析來自該光接收器之信號且產生該初始觸發信號及進一步觸發信號。

16. 如請求項8之工具設定或工具分析裝置，其中該初始觸發信號及進一步觸發信號係用於發送至一電腦數值控制(CNC)之一跳躍輸入以致使該CNC控制器做出反應。

17. 如請求項8之工具設定或工具分析裝置，其中該初始觸發信號之每一者及至少一進一步觸發信號包含一信號邊緣。

18. 如請求項8之工具設定或工具分析裝置，其中該電路經佈置以在該初始觸發信號之一設定時間之後產生該進一步觸發信號。

19. 如請求項8之工具設定或工具分析裝置，其中該電路包含一振盪器或振盪產生器，該電路基於來自該振盪器或振盪產生器之信號在該初始觸發信號之一設定時間之後產生該進一步觸發信號。

20. 一種於一機具控制器產生一觸發信號之方法，該機具控制器具有一工具可安裝於其上之一可移動軸、一用於產生一光束之光源、及一用於接收該光束之光且由此產生一指示光接收之量之信號之光接收器，該方法包含：

產生一初始觸發信號；及

當該工具阻擋該光束時在該初始觸發信號之後重複觸發信號，俾使若該初始觸發信號於該機具控制器之一盲區內產生，該重複觸發信號將持續到該盲區結束之後以

保證該機具控制器起反應。

21. 如請求項20之方法，其中該初始觸發信號之每一者及至少一進一步觸發信號包含一信號邊緣。

22. 如請求項20之方法，其中該進一步觸發信號在該初始觸發信號之一設定時間之後產生。

23. 一種裝置，其用以實施請求項20之方法。

24. 一種工具設定或工具分析裝置，其包含：

一光源，用於產生一光束；

一光接收器，用於接收該光束之光，且由此產生一指示光接收之量之信號；

一電路，其經佈置以接收來自該光接收器之信號、分析來自該光接收器之信號以判定該等信號之圖案是否配對一阻擋該光束之旋轉工具之圖案、且若該等信號之圖案配對該阻擋該光束之旋轉工具之圖案時產生一初始觸發信號及在該初始觸發信號之後之至少一進一步觸發信號，該初始觸發信號及至少一進一步觸發信號經佈置被發送至一機具工具之一控制器之一跳躍輸入以致使該控制器做出反應，其中若該初始觸發信號在該控制器之一盲區內產生則該至少一進一步觸發信號能致使該控制器做出反應。

25. 如請求項24之工具設定或工具分析裝置，其中該初始觸發信號之每一者及至少一進一步觸發信號包含一信號邊緣。

26. 如請求項24之工具設定或工具分析裝置，其中該電路經

佈置以在該初始觸發信號之一設定時間之後產生該進一步觸發信號。

27. 如請求項 24 之工具設定或工具分析裝置，其中該電路包含一振盪器或振盪產生器，該電路基於來自該振盪器或振盪產生器之信號在該初始觸發信號之一設定時間之後產生該進一步觸發信號。

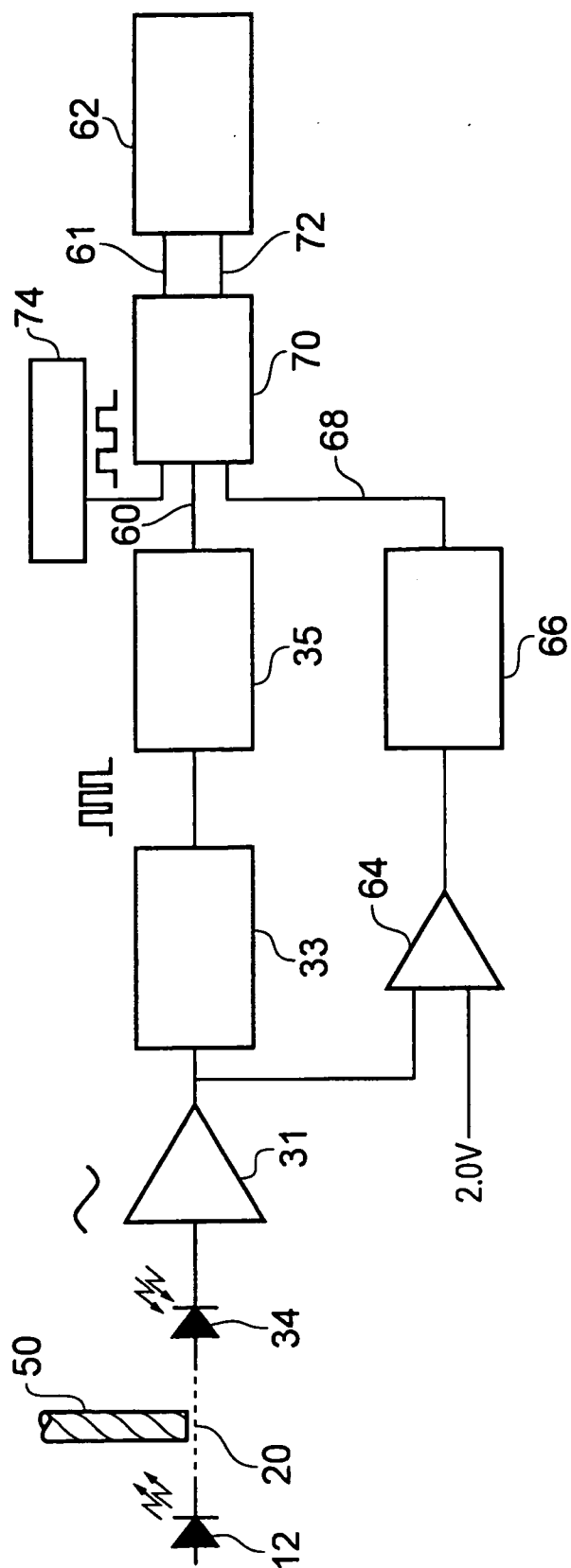
28. 一種用於為一機具控制器產生一觸發信號之方法，該機具控制器具有一工具可安裝其上之一可移動軸、一用於產生一光束之光源、及一用於接收該光束之光之光接收器且由此產生一指示光接收之量之信號，該方法包含：

分析來自該光接收器之信號以判定該等信號之圖案是否配對一阻擋該光束之旋轉工具之圖案、且若該等信號之圖案配對該阻擋該光束之旋轉工具之圖案時產生一初始觸發信號及在該初始觸發信號之後之至少一進一步觸發信號、且將該初始觸發信號及至少一進一步觸發信號發送至一機具工具之一控制器之一跳躍輸入以致使該控制器做出反應，

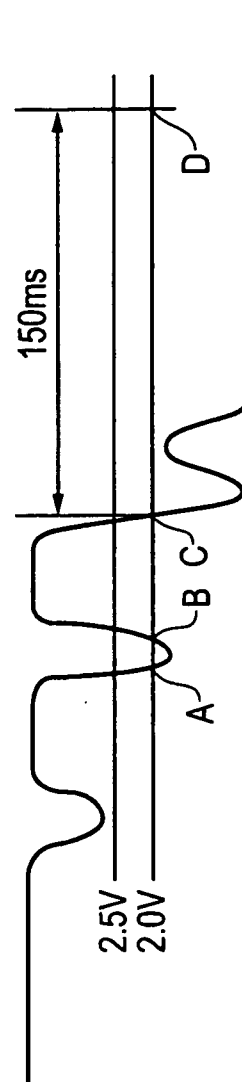
其中若該初始觸發信號在該控制器之一盲區內產生則該至少一進一步觸發信號能致使該控制器做出反應。

29. 如請求項 28 之方法，其中該初始觸發信號之每一者及至少一進一步觸發信號包含一信號邊緣。

30. 如請求項 28 之方法，其中該進一步觸發信號在該初始觸發信號之一設定時間之後產生。



一
回



2
圖

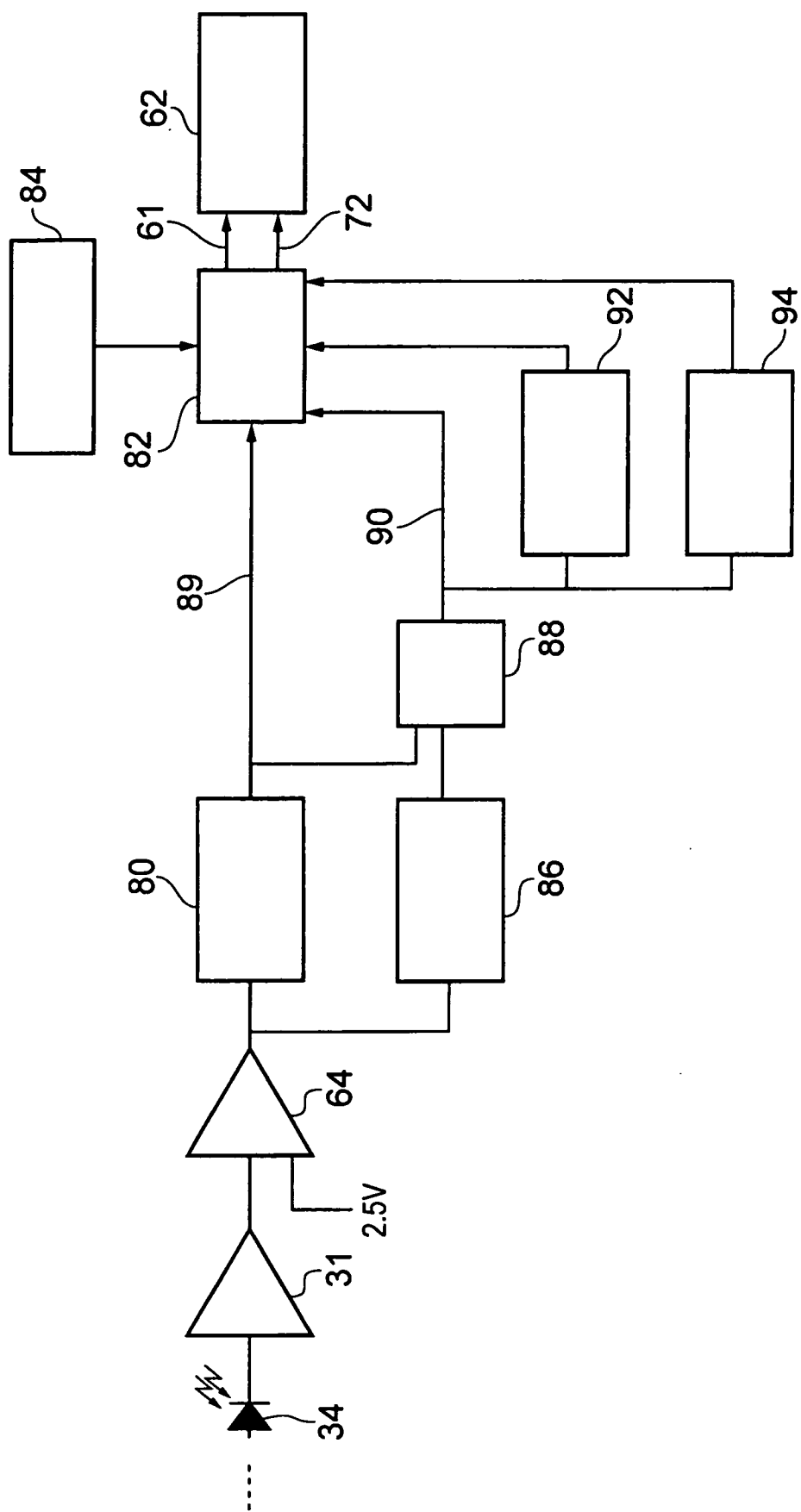


圖 3